

ID-баттл: UUID vs автоинкремент
Валентин Удальцов
123...n
xxxxxxxx-
xxxx-
xxxx-
xxxx-
xxxxxxxxxxxx
php
PHP Russia
2022



Валентин Удальцов

PHP-разработчик и тимлид в HappyInc.
https://t.me/vudaltsov



Пых

https://t.me/phpyh

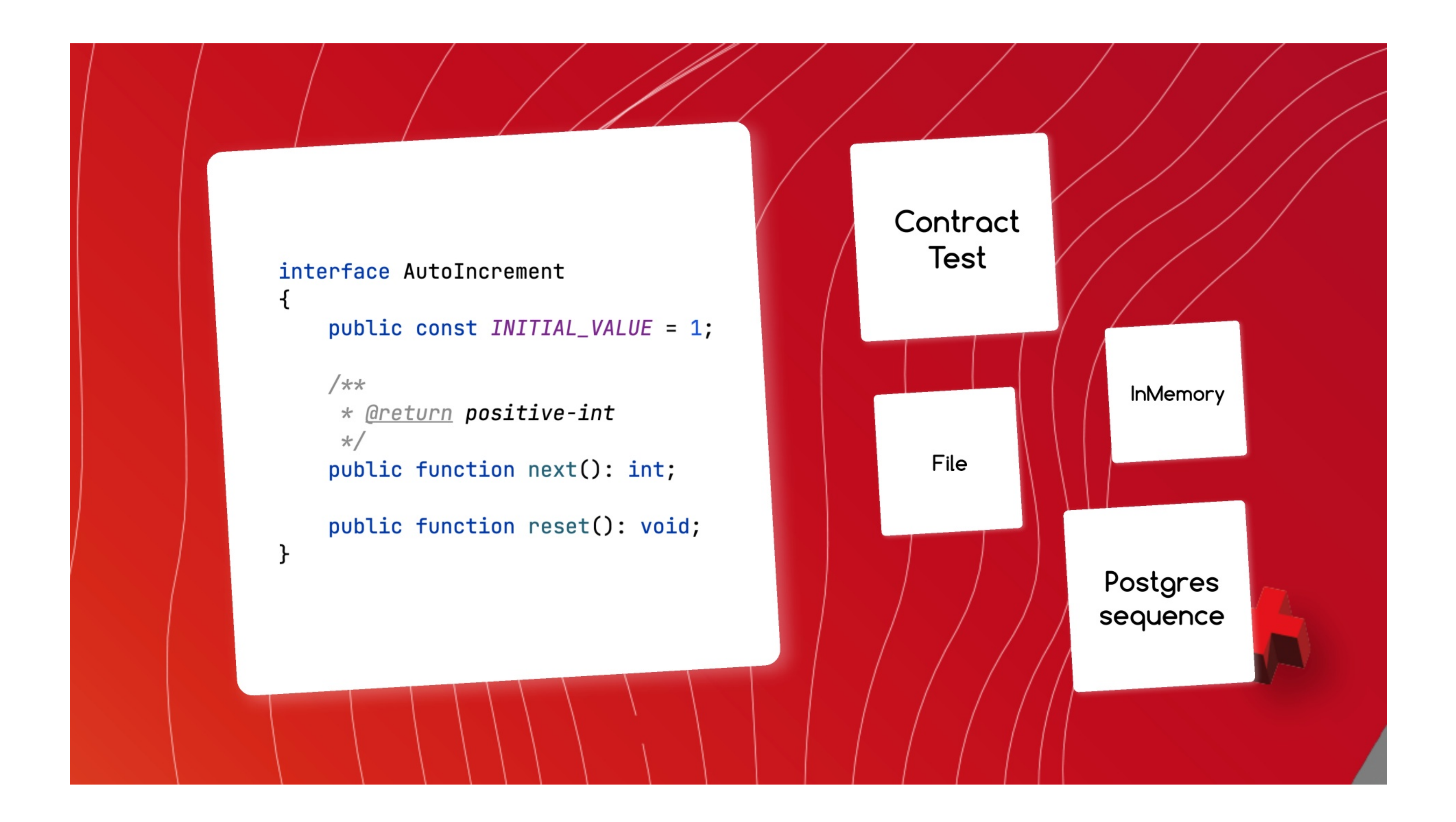


PHP Point

https://www.youtube.com/@PHPPoint



ID-баттл: UUID vs автоинкремент
Валентин Удальцов
123...n
xxxxxxxx-
xxxx-
xxxx-
xxxx-
xxxxxxxxxxxx
php
PHP Russia
2022


interface AutoIncrement
{
    public const INITIAL_VALUE = 1;

    /**
     * @return positive-int
     */
    public function next(): int;

    public function reset(): void;
}
Contract Test
InMemory
File
Postgres sequence

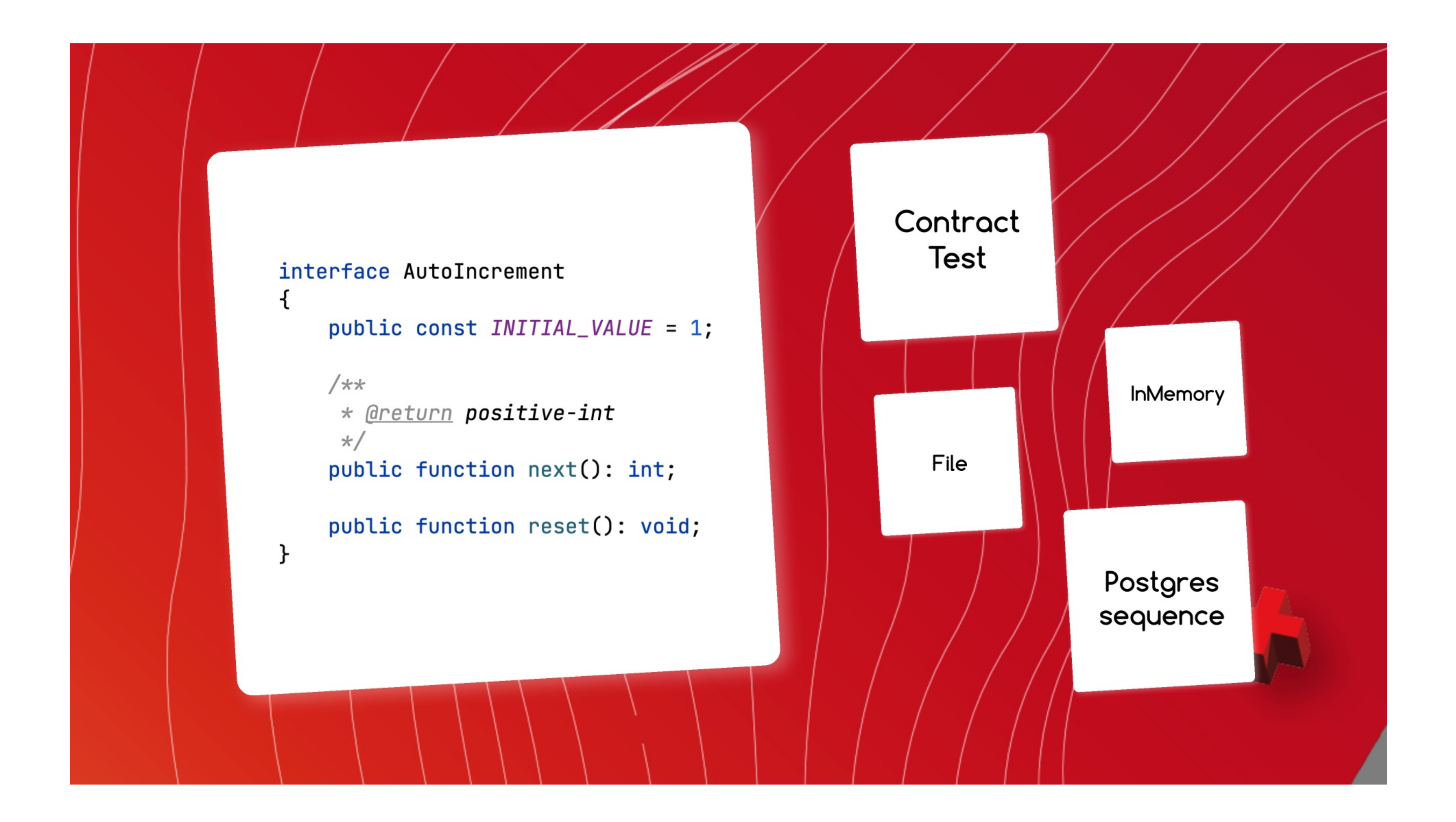
```php
/**
 * @dataProvider getInvocations
 * @param positive-int $invocations
 */
final public function testItGeneratesValidSequence(int $invocations): void
{
    $autoIncrement = $this->createAutoIncrement();
    $value = null;

    for ($i = 1; $i <= $invocations; ++$i) {
        $value = $autoIncrement->next();
    }

    assertSame($invocations, $value);
}

// ...

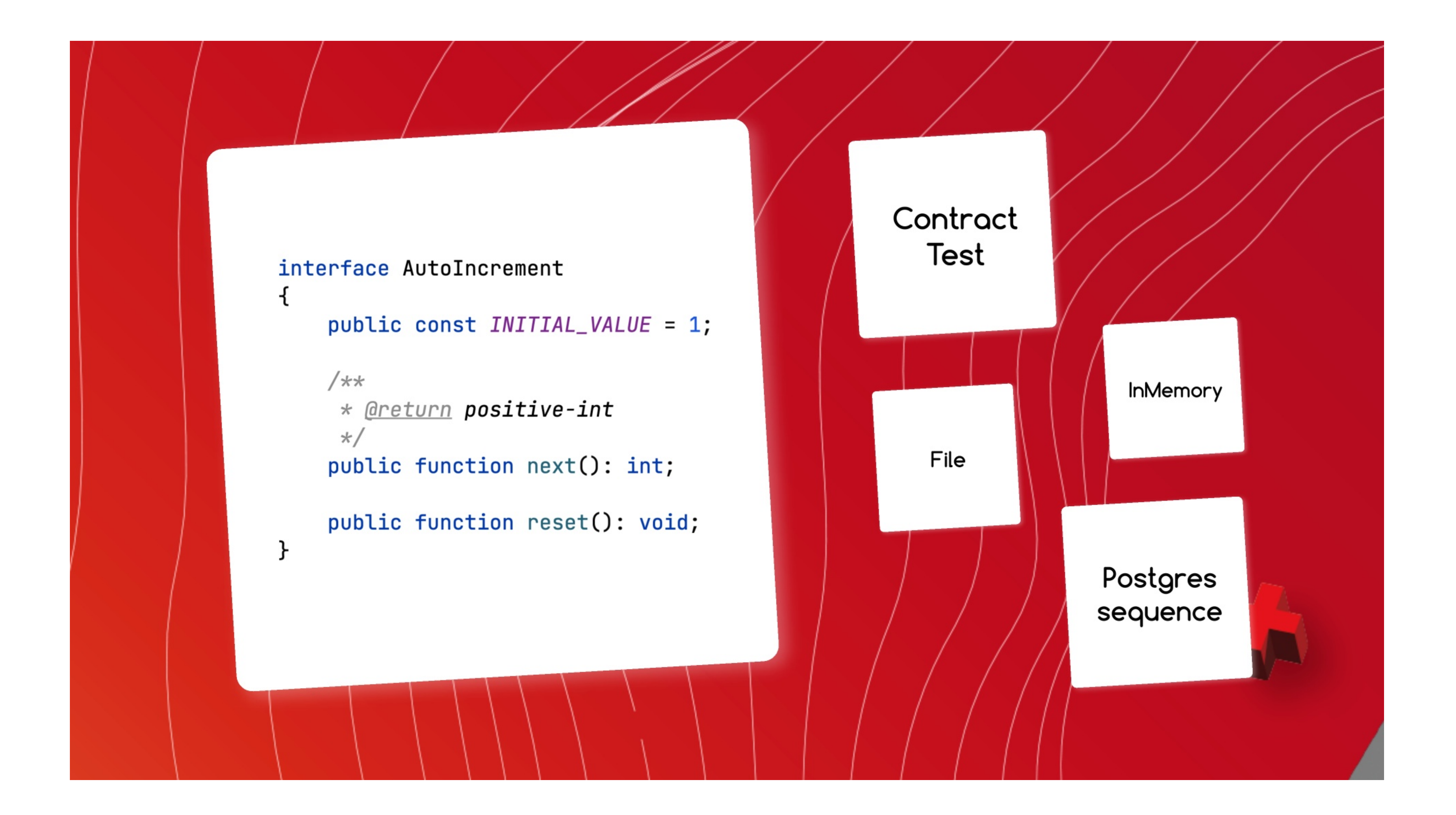
abstract protected function createAutoIncrement(): AutoIncrement;
```


interface AutoIncrement
{
public const INITIAL_VALUE = 1;
/**
* @return positive-int
*/
public function next(): int;
public function reset(): void;
}
Contract Test
InMemory
File
Postgres sequence

```php
final class InMemoryAutoIncrement implements AutoIncrement
{
    private int $nextValue = self::INITIAL_VALUE;

    public function next(): int
    {
        return $this->nextValue++;
    }

    public function reset(): void
    {
        $this->nextValue = self::INITIAL_VALUE;
    }
}
```


interface AutoIncrement
{
public const INITIAL_VALUE = 1;
/**
* @return positive-int
*/
public function next(): int;
public function reset(): void;
}
Contract Test
InMemory
File
Postgres sequence

```php
/** @var ?resource */
private $pointer;

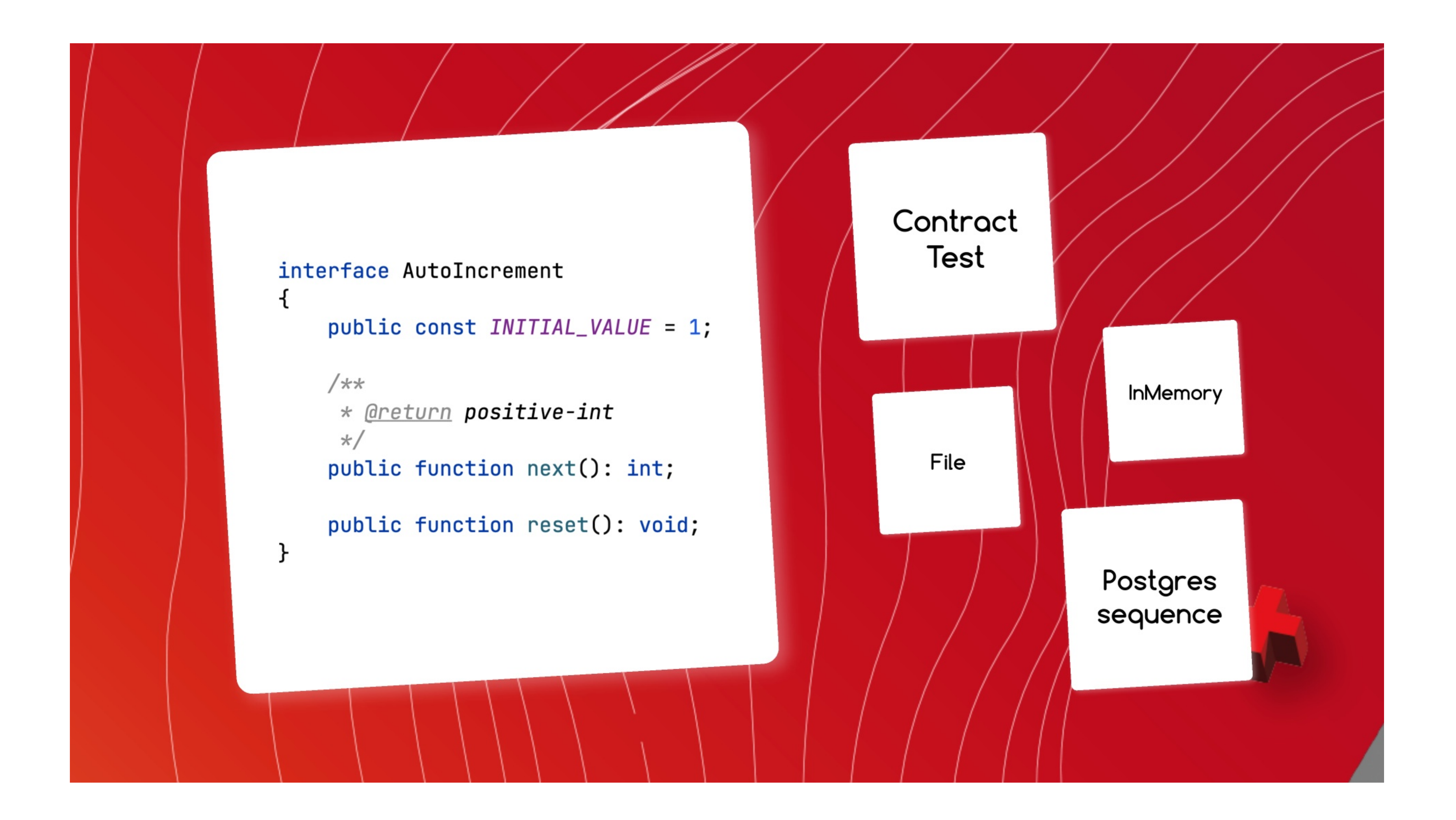
public function __construct(private readonly string $file) {}

public function next(): int
{
    $this->pointer ??= fopen($this->file, 'c+');

    flock($this->pointer, LOCK_EX);
    rewind($this->pointer);
    $value = (int) fgets($this->pointer) + 1;

    rewind($this->pointer);
    fwrite($this->pointer, (string) $value);
    flock($this->pointer, LOCK_UN);

    return $value;
}
```


interface AutoIncrement
{
    public const INITIAL_VALUE = 1;

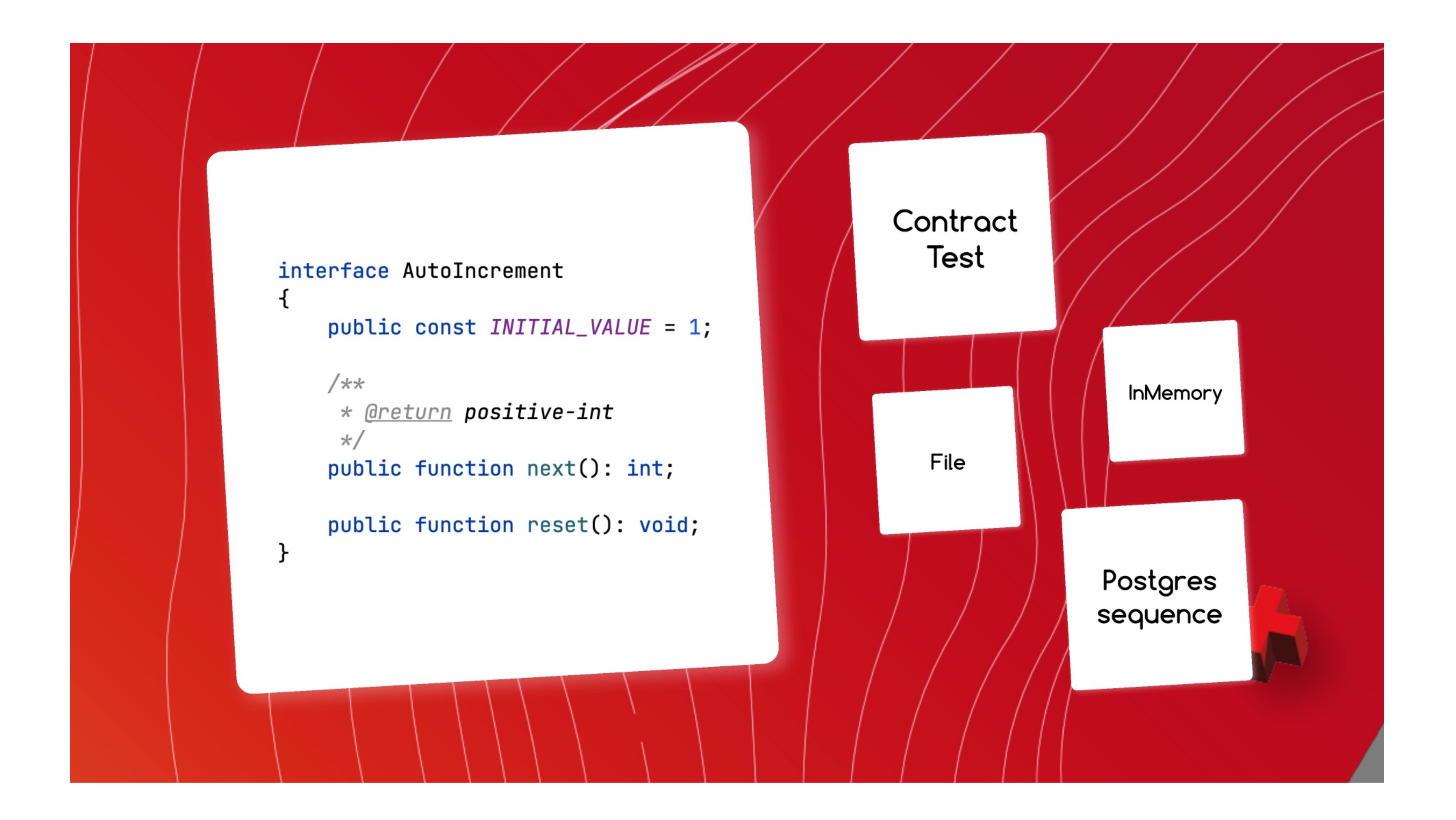
    /**
     * @return positive-int
     */
    public function next(): int;

    public function reset(): void;
}
Contract Test
File
InMemory
Postgres sequence

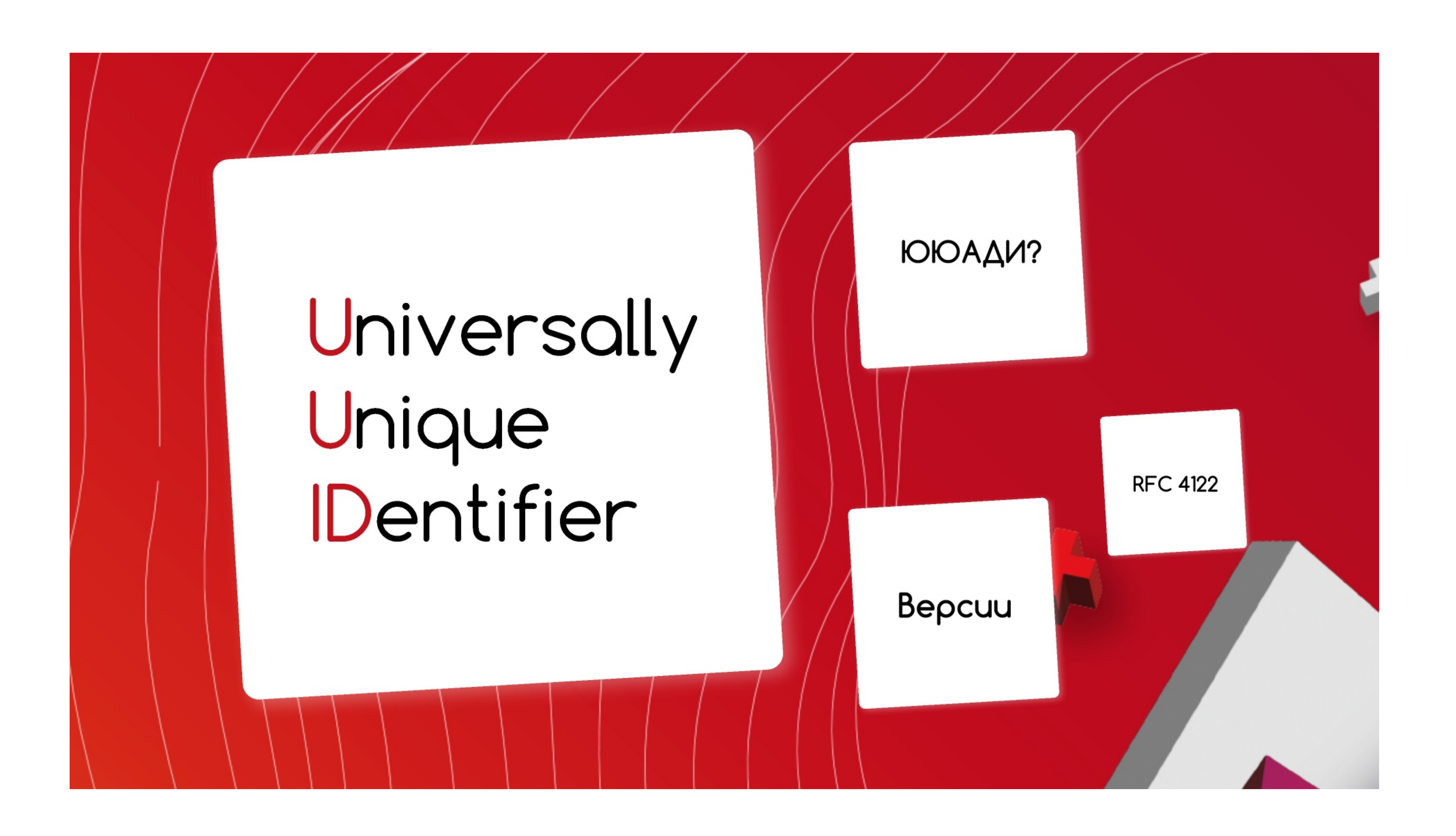
```php
public function __construct(
    private readonly Connection $connection,
    private readonly string $name,
) {
    $escapedName = pg_escape_identifier($this->connection, $this->name);
    pg_query(
        connection: $this->connection,
        query: /** @lang SQL */ "create sequence if not exists {$escapedName}",
    );
}

public function next(): int
{
    $result = pg_query_params(
        connection: $this->connection,
        query: /** @lang SQL */ 'select nextval($1)',
        params: [$this->name],
    );

    return (int) pg_fetch_result($result, 0, 0);
}
```


interface AutoIncrement
{
public const INITIAL_VALUE = 1;
/**
* @return positive-int
*/
public function next(): int;
public function reset(): void;
}
Contract Test
File
InMemory
Postgres sequence


ID-баттл: UUID vs автоинкремент
Валентин Удальцов
123...n
xxxxxxxx-
xxxx-
xxxx-
xxxx-
xxxxxxxxxxxx
php
PHP Russia
2022

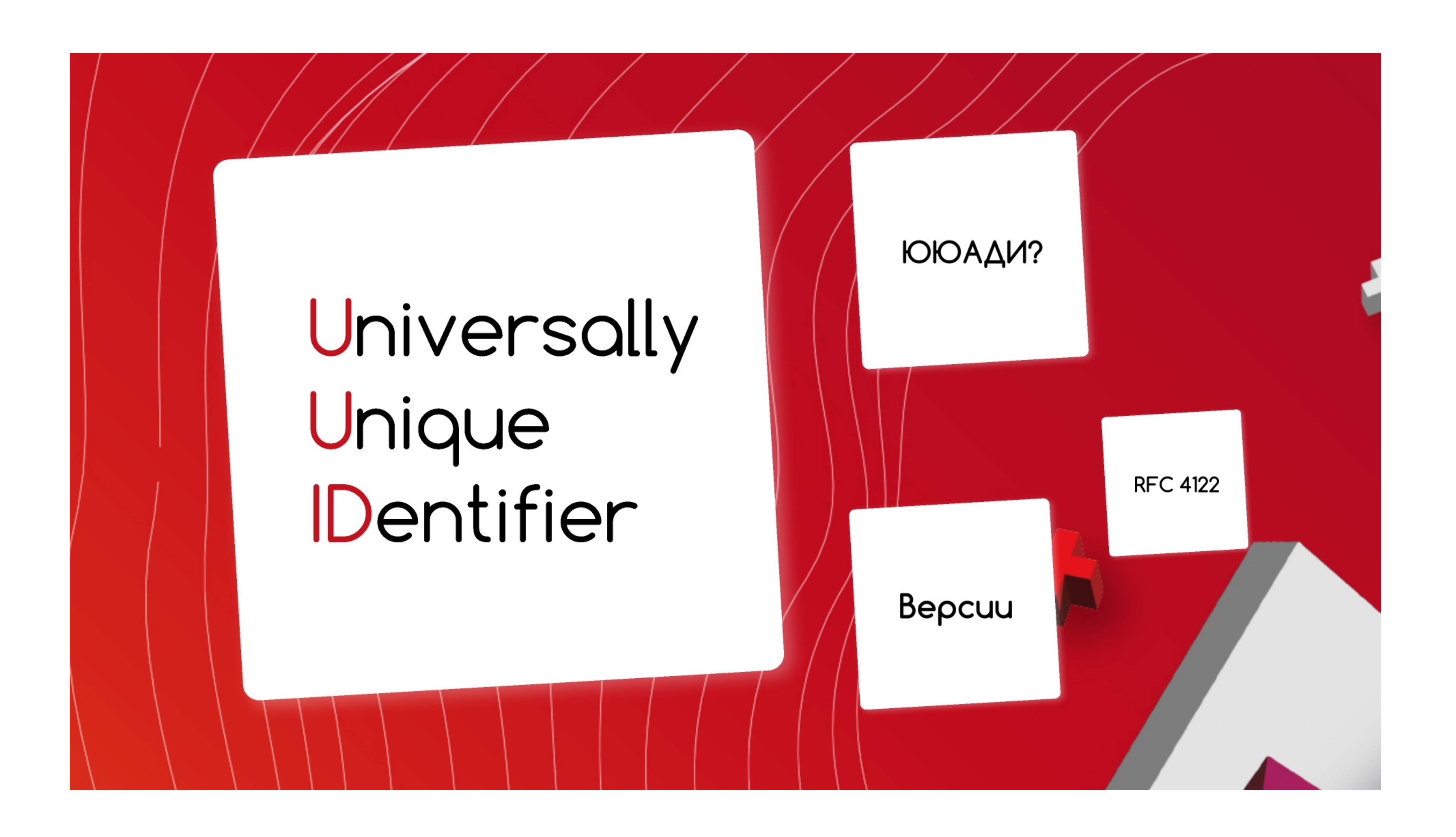

Universally
Unique
IDentifier
ЮЮАДИ?
RFC 4122
Версии

ЮЮАЙДИ?

УИД?

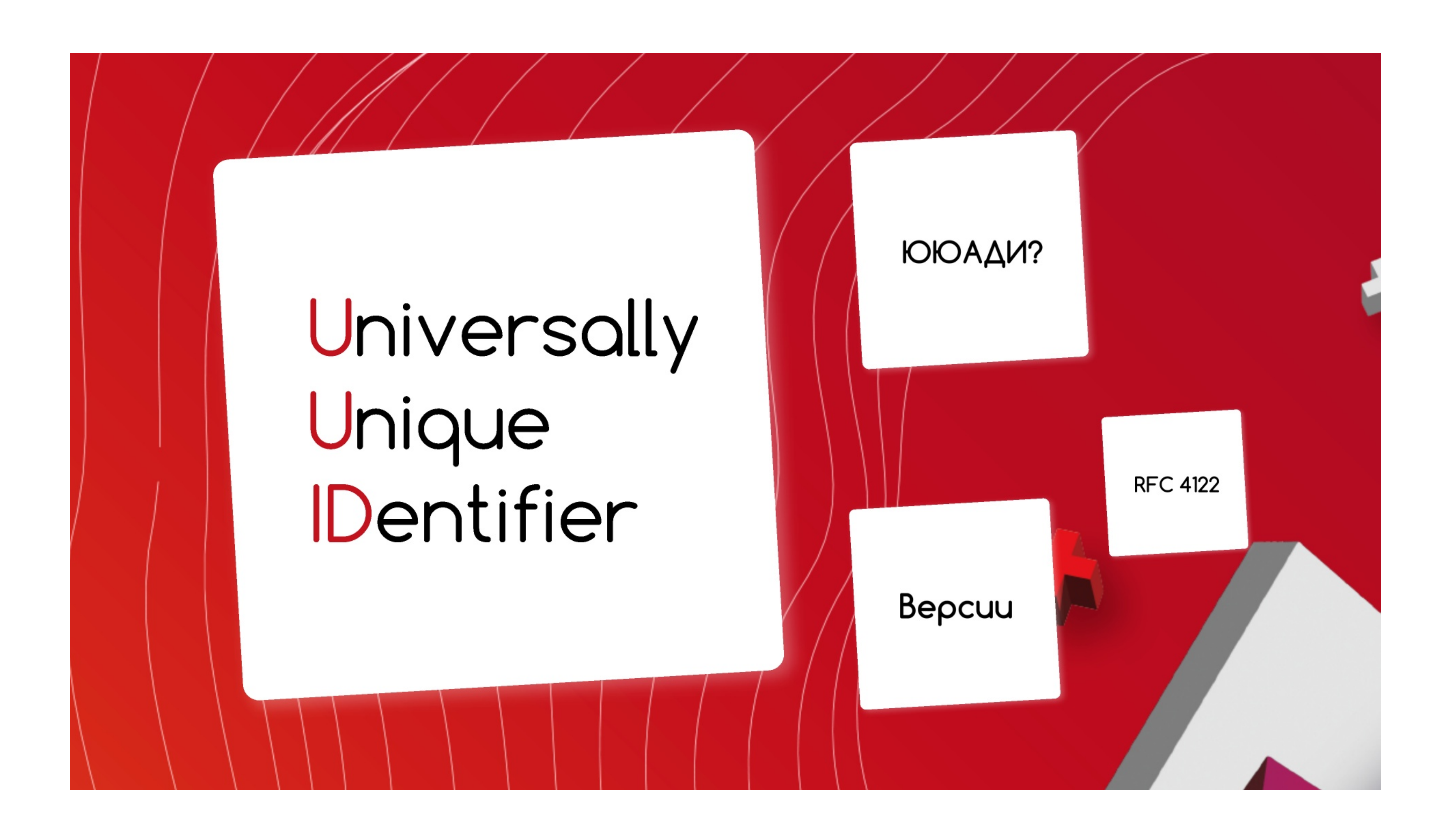
Уникальный идентификатор?

ЮИД?


Universally
Unique
IDentifier
ЮЮАДИ?
RFC 4122
Версии



$$16^{32} = 2^{128} = 128 \text{ bit}$$


Universally
Unique
IDentifier
ЮЮАДИ?
RFC 4122
Версии



2 спец. UUID
+
5 станд. версий
RFC 4122
+
3 новые версии
draft-ietf-uuidrev-rfc4122bis-00
Special
Time-based
Random
Name-based
V8

Nil UUID

https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4122#section-4.1.7

00000000-0000-0000-0000-000000000000

Max UUID

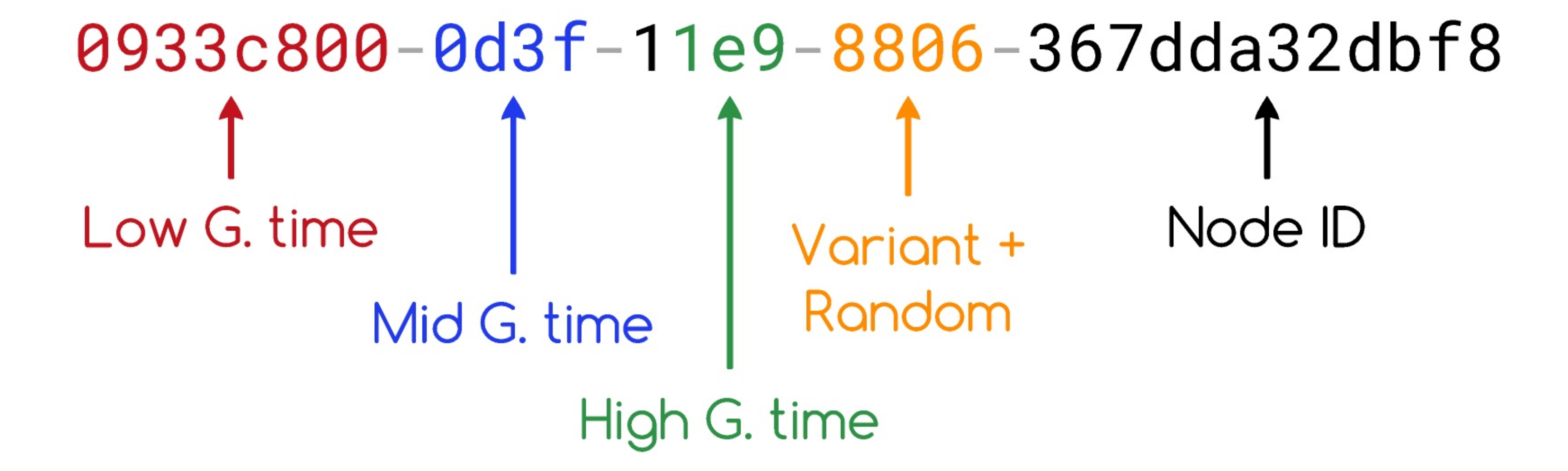
https://datatracker.ietf.org/doc/html/draft-ietf-uuidrev-rfc4122bis-00#section-5.10

ffffffff-ffff-ffff-ffff-ffffffffffff


2 спец. UUID
+
5 станд. версий
RFC 4122
+
3 новые версии
draft-ietf-uuidrev-rfc4122bis-00
Special
Time-based
Random
Name-based
V8

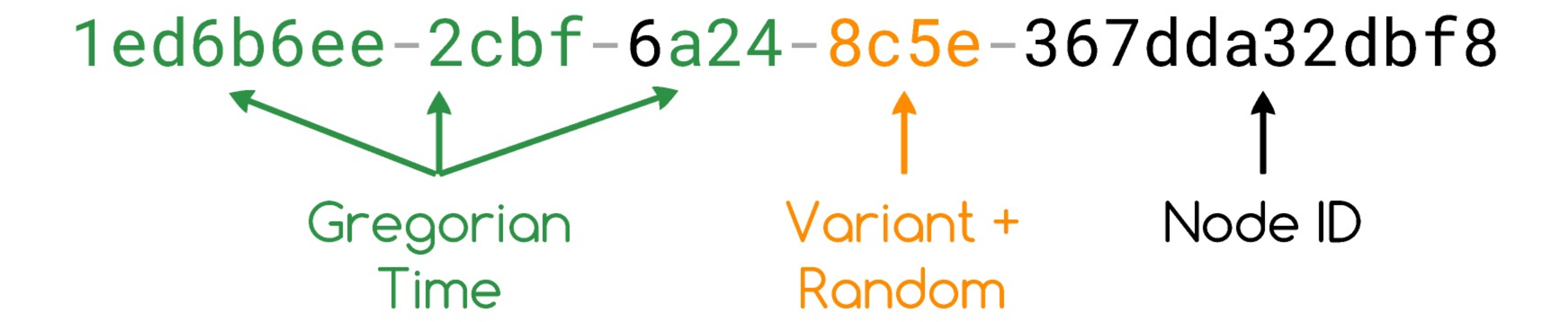
UUID V1

https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4122#section-4.2.2



UUID V6

https://datatracker.ietf.org/doc/html/draft-ietf-uuidrev-rfc4122bis-00#section-5.6



UUID V7

https://datatracker.ietf.org/doc/html/draft-ietf-uuidrev-rfc4122bis-00#section-5.7




2 спец. UUID
+
5 станд. версий
RFC 4122
+
3 новые версии
draft-ietf-uuidrev-rfc4122bis-00
Special
Time-based
Random
Name-based
V8

UUID V4

https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4122#section-4.4

67ba467f-a42c-4b8b-a90d-d082649187be

Random / pseudo-random


2 спец. UUID
+
5 станд. версий
RFC 4122
+
3 новые версии
draft-ietf-uuidrev-rfc4122bis-00
Special
Time-based
Random
Name-based
V8

UUID V3

https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4122#section-4.3

ce43d892-4ee3-3a5e-8258-ed02eacc004a

md5(namespace + name)

```php
/**
 * @pure
 */
function uuid_v3(Uuid $namespace, string $name): Uuid
{
    $bytes = hash(
        algo: 'md5',
        data: $namespace->toBytes().$name,
        binary: true,
    );

    // ...
}
```

UUID V5

https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4122#section-4.3

28cdff05-9a3e-5493-b7c6-c3557dd11adc

sha1(namespace + name)

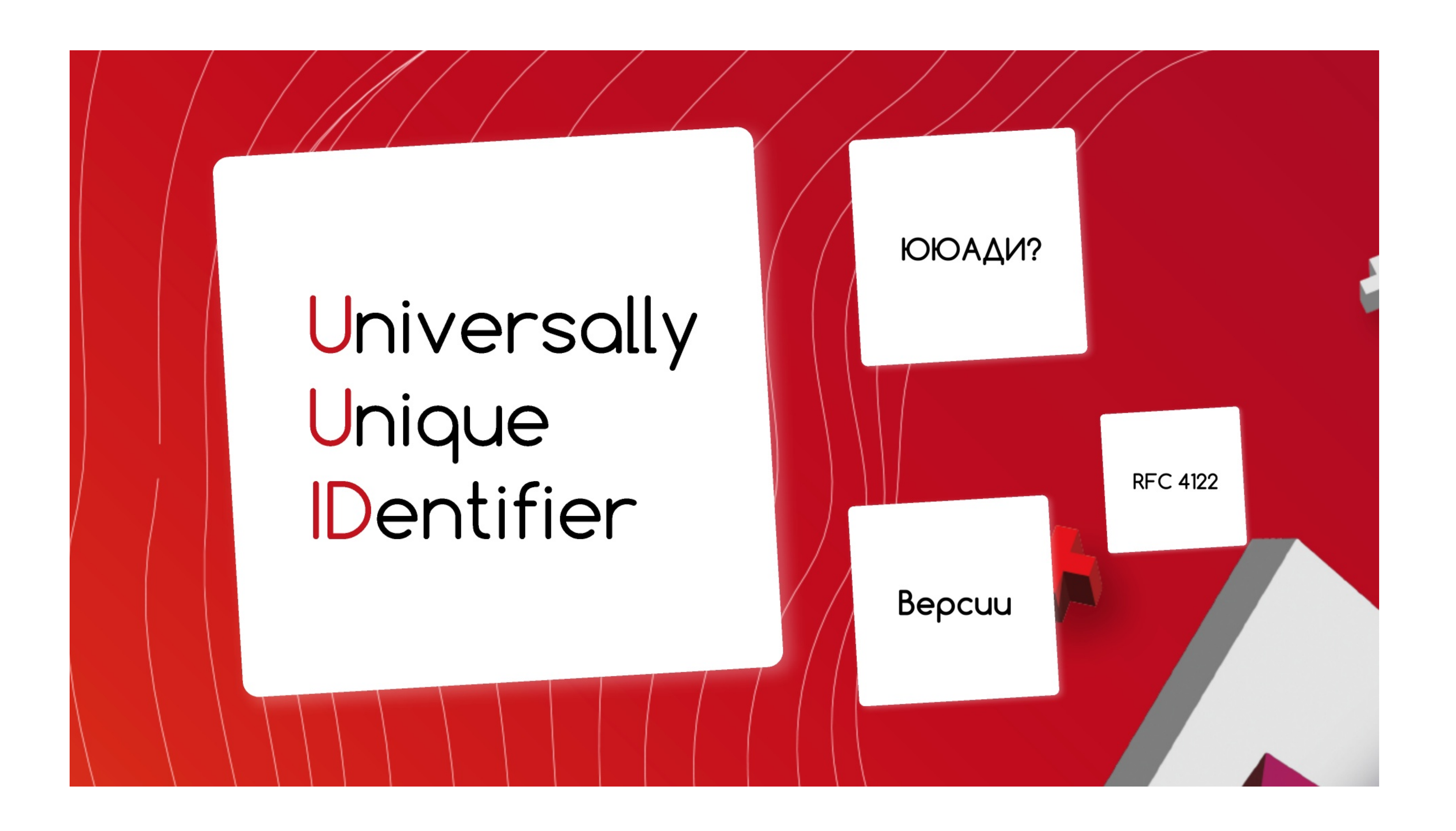
```php
/**
 * @pure
 */
function uuid_v5(Uuid $namespace, string $name): Uuid
{
    $bytes = hash(
        algo: 'sha1',
        data: $namespace->toBytes().$name,
        binary: true,
    );

    // ...
}
```


2 спец. UUID
+
5 станд. версий
RFC 4122
+
3 новые версии
draft-ietf-uuidrev-rfc4122bis-00
Special
Time-based
Random
Name-based
V8




2 спец. UUID
+
5 станд. версий
RFC 4122
+
3 новые версии
draft-ietf-uuidrev-rfc4122bis-00
Special
Time-based
Random
Name-based
V8


Universally
Unique
IDentifier
ЮЮАДИ?
RFC 4122
Версии



ID-баттл: UUID vs автоинкремент
Валентин Удальцов
123...n
xxxxxxxx-
xxxx-
xxxx-
xxxx-
xxxxxxxxxxxx
php
PHP Russia
2022



Участники:
• Автоинкремент
• UUID V1 (classic time)
• UUID V7 (new time)
• UUID V4 (random)
• UUID V5 (sha1)
0
1
2
Сорти-руемость
"Манёврен-ность"
Неподби-раемость
Коррели-рование
Содержа-тельность
PostgreSQL
Читабель-ность
Резуль-таты

Сортируемость

Автоинкремент

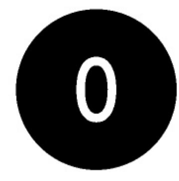
1

```
date          autoincrement()

01.01.2019    1
01.01.2020    2
01.01.2021    3
01.01.2022    4
```

UUID V1

Classic time-based



date	uuid_v1(date)
01.01.2019	0933c800-0d3f-11e9-8806-367dda32dbf8
01.01.2020	81fa8800-2c10-11ea-bd4f-367dda32dbf8
01.01.2021	252b0800-4bab-11eb-afff-367dda32dbf8
01.01.2022	9df1c800-6a7c-11ec-93d2-367dda32dbf8

UUID V7

New time-based

1

```
date          uuid_v7(date)

01.01.2019    01680610-f080-74c2-a2da-04f73d7d9dfe
01.01.2020    016f5dc2-1c80-7516-9449-48111dc5fc1e
01.01.2021    0176ba99-a480-7502-a544-104e75e85aa5
01.01.2022    017e124a-d080-75bd-8863-5273afcd44fa
```

UUID V4

Random

0

```
date          uuid_v4()

01.01.2019    b820e65f-c75d-4591-87ae-ab1825cd9d5d
01.01.2020    583c9cdf-a7ac-4ebd-84b4-dd129d2c00fa
01.01.2021    ca186ab1-6177-4945-81b5-a1ac4ab6b43f
01.01.2022    000fa20c-5d7b-4118-80c5-d63c92f62f78
```

UUID V5

Sha1

0

```
date          uuid_v5(nil(), date)

01.01.2019    723bfade-6327-5c5d-90b4-2772a5403951
01.01.2020    62d52417-b675-5a01-b9df-f77792a29ba4
01.01.2021    a88b7c9c-182a-5c4e-829d-4340d792ac2b
01.01.2022    7b4c4fff-1371-5110-9f6b-b50178ac02a2
```


Участники:
• Автоинкремент
• UUID V1 (classic time)
• UUID V7 (new time)
• UUID V4 (random)
• UUID V5 (sha1)
0
1
2
Сорти-руемость
"Манёврен-ность"
Неподби-раемость
Коррели-рование
Содержа-тельность
PostgreSQL
Читабель-ность
Резуль-таты

Неподбираемость

Автоинкремент

0

```
user_id = autoincrement()

71
72
73
74
```

UUID V1

Classic time-based

1

```
user_id = uuid_v1(now())

60022120-69f4-11ed-95bb-367dda32dbf8
60070834-69f4-11ed-878a-367dda32dbf8
60070a50-69f4-11ed-b5c1-367dda32dbf8
60070ab4-69f4-11ed-bc25-367dda32dbf8
```

UUID V7

New time-based

1

```
user_id = uuid_v7(now())

01849c87-2fc8-7755-a2ea-e0da8435d15d
01849c87-2fe5-7e58-90cf-01306006311b
01849c87-2fe5-78ae-995a-2c8380422a11
01849c87-2fe5-7969-a2a6-00b00515267b
```

UUID V4

Random

2

```
user_id = uuid_v4()

84cdf737-93d0-4257-b1c1-45315fade225
57613550-a0ff-4451-a488-f4bb057f9a5c
e77f0e1e-d2b9-47b4-99ed-093acbb58cbc
89eb4a93-2d51-4e5b-a9ab-d04c96cf92e6
```

UUID V5

Sha1

1

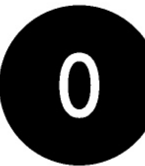
```
email       user_id = uuid_v5(user_ns, email)

1@php.io   a2d112f5-7d32-5d35-9789-dbf8f72196df
2@php.io   4f08465d-741e-56ad-b219-2d46d5fd042d
3@php.io   556c13ba-c5f1-53f3-b268-f95e1f4930cc
4@php.io   a12cb5ea-5cb7-5e5c-8906-c22ab4238d45
```


Участники:
• Автоинкремент
• UUID V1 (classic time)
• UUID V7 (new time)
• UUID V4 (random)
• UUID V5 (sha1)
0
1
2
Сорти-
руемость
"Манёврен-
ность"
Неподби-
раемость
Коррели-
рование
Содержа-
тельность
PostgreSQL
Читабель-
ность
Резуль-
таты

Содержательность

Автоинкремент




```
autoincrement

5
45
769
4452
```

UUID V1

Classic time-based

1

uuid_v7	date
0933c800-0d3f-11e9-8806-367dda32dbf8	01.01.2019
81fa8800-2c10-11ea-bd4f-367dda32dbf8	01.01.2020
252b0800-4bab-11eb-afff-367dda32dbf8	01.01.2021
9df1c800-6a7c-11ec-93d2-367dda32dbf8	01.01.2022

UUID V7

New time-based



uuid_v7	date
01680610-f080-74c2-a2da-04f73d7d9dfe	01.01.2019
016f5dc2-1c80-7516-9449-48111dc5fc1e	01.01.2020
0176ba99-a480-7502-a544-104e75e85aa5	01.01.2021
017e124a-d080-75bd-8863-5273afcd44fa	01.01.2022

UUID V4

Random

0

```
uuid_v4()

84cdf737-93d0-4257-b1c1-45315fade225
57613550-a0ff-4451-a488-f4bb057f9a5c
e77f0e1e-d2b9-47b4-99ed-093acbb58cbc
89eb4a93-2d51-4e5b-a9ab-d04c96cf92e6
```

UUID V5

Sha1

0

```
uuid_v5(ns, string)

a2d112f5-7d32-5d35-9789-dbf8f72196df
4f08465d-741e-56ad-b219-2d46d5fd042d
556c13ba-c5f1-53f3-b268-f95e1f4930cc
a12cb5ea-5cb7-5e5c-8906-c22ab4238d45
```


Участники:
• Автоинкремент
• UUID V1 (classic time)
• UUID V7 (new time)
• UUID V4 (random)
• UUID V5 (sha1)
0
1
2
Сорти-руемость
"Манёврен-ность"
Неподби-раемость
Коррели-рование
Содержа-тельность
PostgreSQL
Читабель-ность
Резуль-таты

Читабельность

Автоинкремент

2

```
autoincrement()

6
37
690
4452
```

UUID V*

0

```
base62(uuid_v*())

6uxYtlM6KD9t4M2Cej1Wye
2rayD6Frudhm8mcIkqsW8
6FTwdSKtwMRgyKm3oydhek
7Q4I2F3h2vSHhYRV34lnt
```


Участники:
• Автоинкремент
• UUID V1 (classic time)
• UUID V7 (new time)
• UUID V4 (random)
• UUID V5 (sha1)
0
1
2
Сорти-руемость
"Манёврен-ность"
Неподби-раемость
Корреля-рование
Содержа-тельность
PostgreSQL
Читабель-ность
Резуль-таты

"Манёвренность"

Автоинкремент

0

```
autoincrement()
```

1
2
3
5

UUID V*

1

```
uuid_v*()

4c5071f4-69fe-11ed-a0ef-367dda32dbf8
01849cc7-b36c-7856-a69c-606f45b5793a
e0a8c0a9-c195-41a7-86d4-baaa3058a2d7
03eeb692-d383-5e48-8c37-606da846e0c1
```

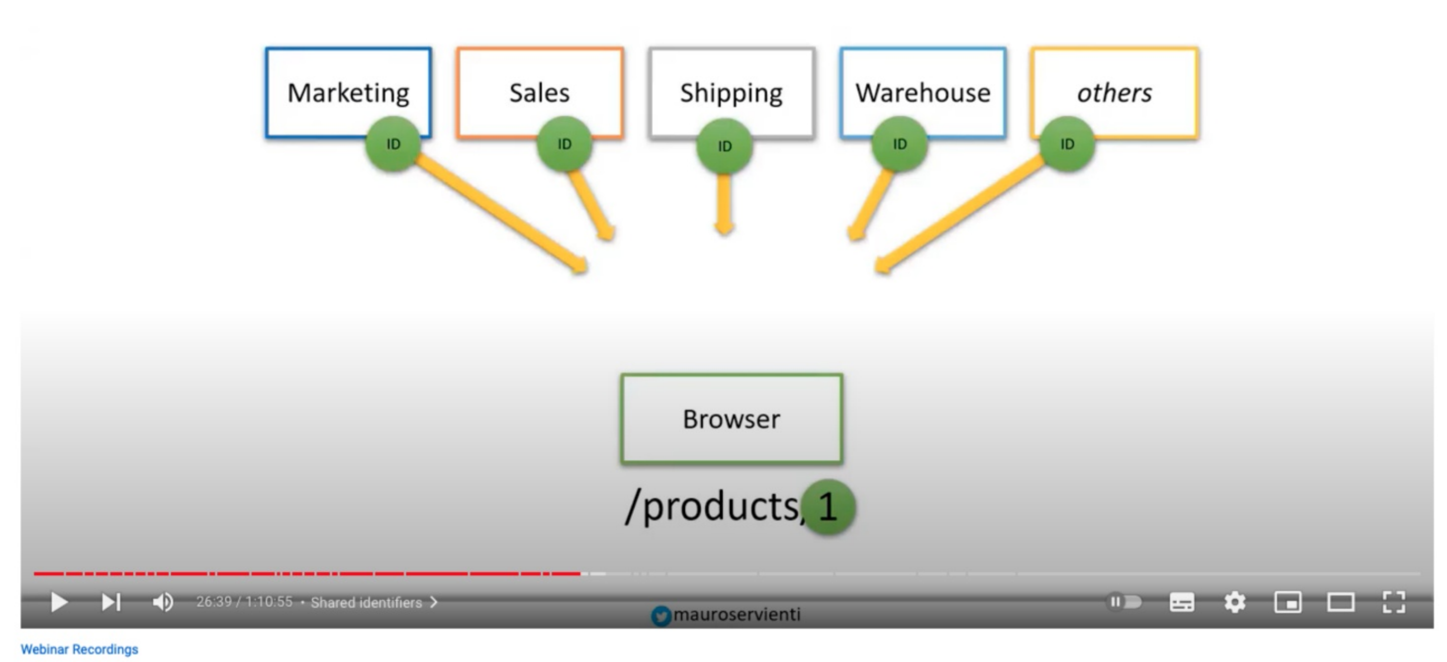
Автоинкремент -> UUID V*

```
uuid_v*(autoincrement)

uuid_v1(date_ms + autoincrement)
uuid_v7(date_ms + autoincrement)
uuid_v5(namespace, autoincrement)
```


Участники:
• Автоинкремент
• UUID V1 (classic time)
• UUID V7 (new time)
• UUID V4 (random)
• UUID V5 (sha1)
0
1
2
Сорти-руемость
"Манёврен-ность"
Неподби-раемость
Коррели-рование
Содержа-тельность
PostgreSQL
Читабель-ность
Резуль-таты

Коррелирование сущностей по ID



https://youtu.be/MotE7e30jGM

Автоинкремент

0

entity	id
authn	71
profile	145
mailing	3006
avatar	622

UUID V*

1

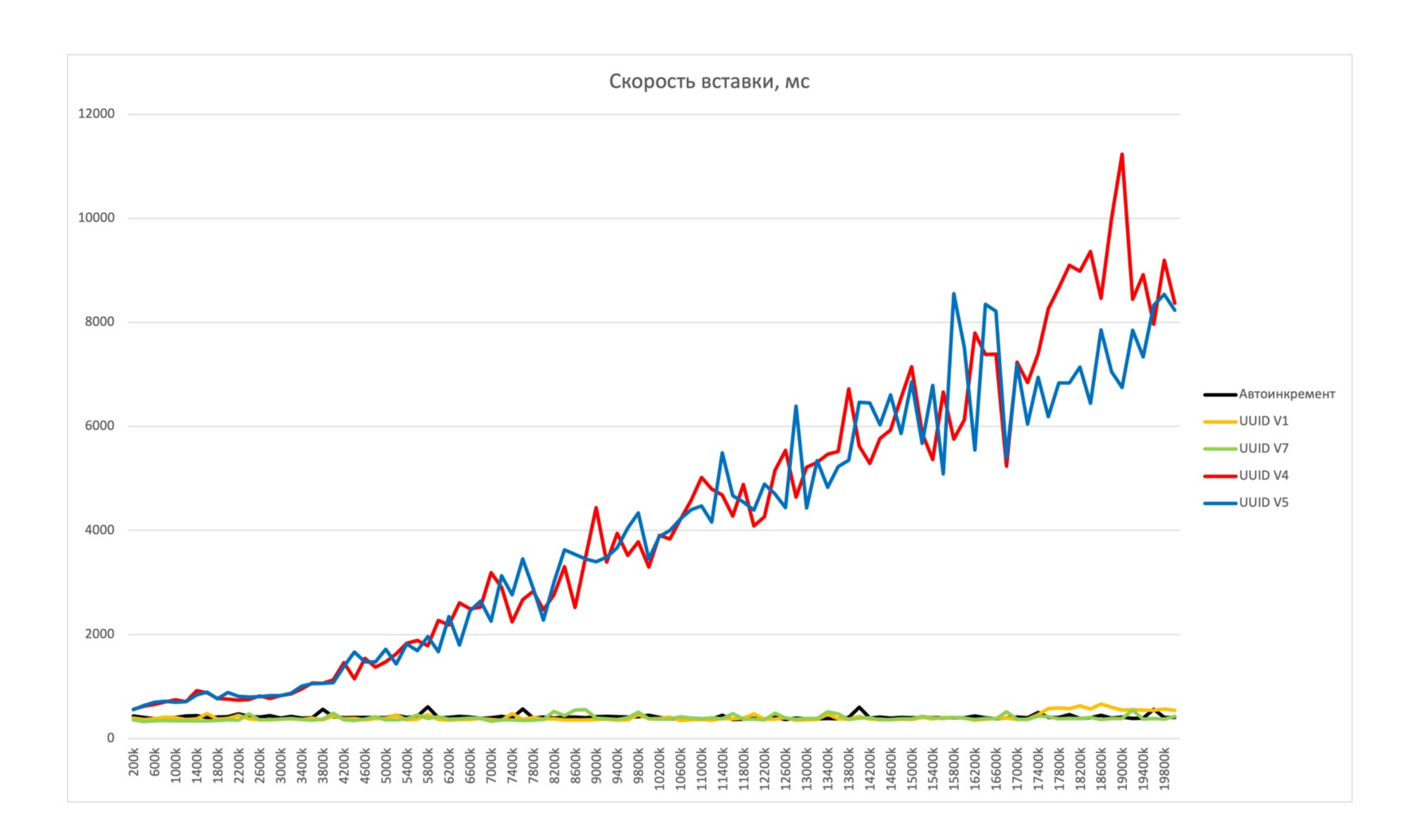
```
entity    id

authn     01849cc7-b36c-7856-a69c-606f45b5793a
profile   01849cc7-b36c-7856-a69c-606f45b5793a
mailing   01849cc7-b36c-7856-a69c-606f45b5793a
avatar    01849cc7-b36c-7856-a69c-606f45b5793a
```


Участники:
• Автоинкремент
• UUID V1 (classic time)
• UUID V7 (new time)
• UUID V4 (random)
• UUID V5 (sha1)
0
1
2
Сорти-руемость
"Манёврен-ность"
Неподби-раемость
Корретли-рование
Содержа-тельность
PostgreSQL
Читабель-ность
Резуль-таты

Производительность в PostgreSQL

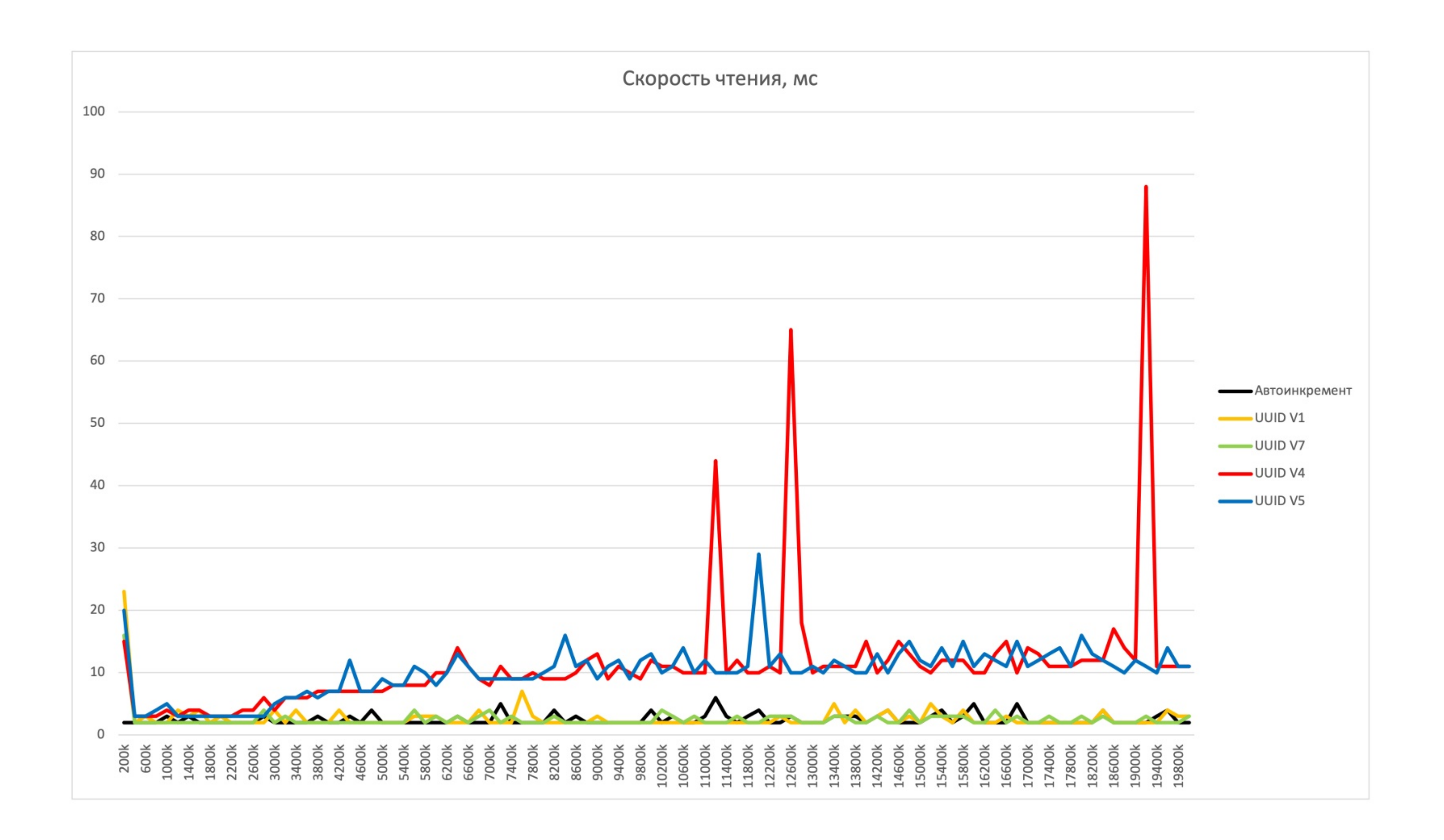
https://github.com/vudaltsov/uuid-vs-auto-increment



Скорость вставки, мс
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
200k
600k
1000k
1400k
1800k
2200k
2600k
3000k
3400k
3800k
4200k
4600k
5000k
5400k
5800k
6200k
6600k
7000k
7400k
7800k
8200k
8600k
9000k
9400k
9800k
10200k
10600k
11000k
11400k
11800k
12200k
12600k
13000k
13400k
13800k
14200k
14600k
15000k
15400k
15800k
16200k
16600k
17000k
17400k
17800k
18200k
18600k
19000k
19400k
19800k
Автоинкремент
UUID V1
UUID V7
UUID V4
UUID V5

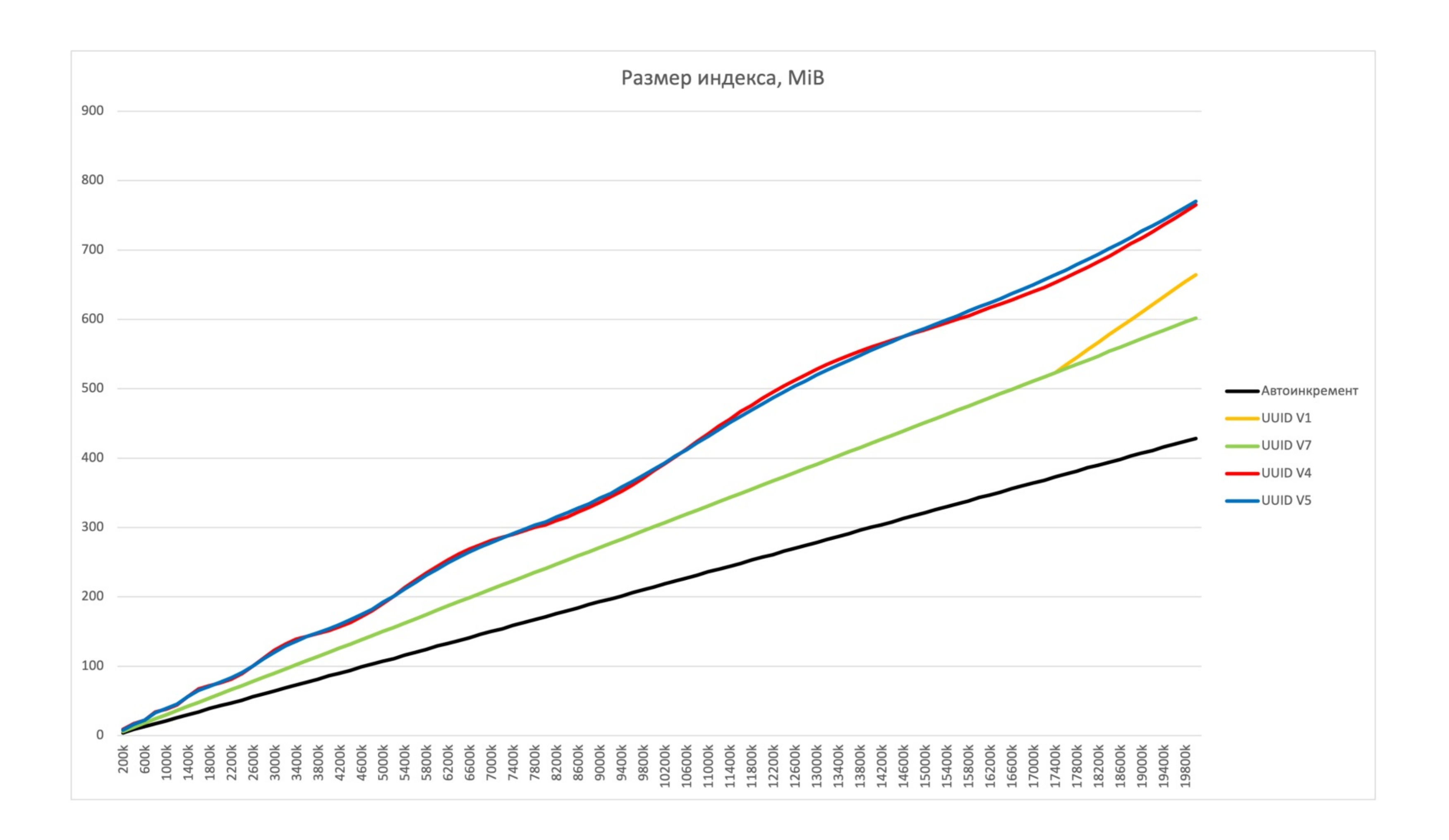
Скорость вставки

Автоинкремент	1
UUID V1	1
UUID V7	1
UUID V4	0
UUID V5	0


Скорость чтения, мс
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
200k
600k
1000k
1400k
1800k
2200k
2600k
3000k
3400k
3800k
4200k
4600k
5000k
5400k
5800k
6200k
6600k
7000k
7400k
7800k
8200k
8600k
9000k
9400k
9800k
10200k
10600k
11000k
11400k
11800k
12200k
12600k
13000k
13400k
13800k
14200k
14600k
15000k
15400k
15800k
16200k
16600k
17000k
17400k
17800k
18200k
18600k
19000k
19400k
19800k
Автоинкремент
UUID V1
UUID V7
UUID V4
UUID V5

Скорость чтения

Автоинкремент	1
UUID V1	1
UUID V7	1
UUID V4	0
UUID V5	0


Размер индекса, MiB
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
200k
600k
1000k
1400k
1800k
2200k
2600k
3000k
3400k
3800k
4200k
4600k
5000k
5400k
5800k
6200k
6600k
7000k
7400k
7800k
8200k
8600k
9000k
9400k
9800k
10200k
10600k
11000k
11400k
11800k
12200k
12600k
13000k
13400k
13800k
14200k
14600k
15000k
15400k
15800k
16200k
16600k
17000k
17400k
17800k
18200k
18600k
19000k
19400k
19800k
Автоинкремент
UUID V1
UUID V7
UUID V4
UUID V5

Размер индекса

Автоинкремент	1
UUID V1	1
UUID V7	1
UUID V4	1
UUID V5	1

MySQL / DB2
SQL Server / Mongo?

https://github.com/vudaltsov/uuid-vs-auto-increment


Участники:
• Автоинкремент
• UUID V1 (classic time)
• UUID V7 (new time)
• UUID V4 (random)
• UUID V5 (sha1)
0
1
2
Сорти-руемость
"Манёврен-ность"
Неподби-раемость
Коррели-рование
Содержа-тельность
PostgreSQL
Читабель-ность
Резуль-таты

UUID V7		8
UUID V1		7
Автоинкремент		6
UUID V4		5
UUID V5		4


Участники:
• Автоинкремент
• UUID V1 (classic time)
• UUID V7 (new time)
• UUID V4 (random)
• UUID V5 (sha1)
0
1
2
Сорти-руемость
"Манёврен-ность"
Неподби-раемость
Корреличрование
Содержа-тельность
PostgreSQL
Читабель-ность
Резуль-таты


ID-баттл: UUID vs автоинкремент
Валентин Удальцов
123...n
xxxxxxxx-
xxxx-
xxxx-
xxxx-
xxxxxxxxxxxx
php
PHP Russia
2022







— вспомнить, о чём он 😄


ID-баттл: UUID vs автоинкремент
Валентин Удальцов
123...n
xxxxxxxx-
xxxx-
xxxx-
xxxx-
xxxxxxxxxxxx
php
PHP Russia
2022